

Elektronische Bauelemente Nachklausur 08.06.2011

Beispiel A1:

Gegeben:

Early-Leitwerte nicht berücksichtigen

$$U_+ = + 10 \text{ V}$$

$$U_- = - 10 \text{ V}$$

$$U_{e1,0} = 0 \text{ V}$$

$$U_{e2,0} = - 6 \text{ V}$$

$$I_{3,0} = 5 \text{ mA}$$

$$U_f = 0,6 \text{ V}$$

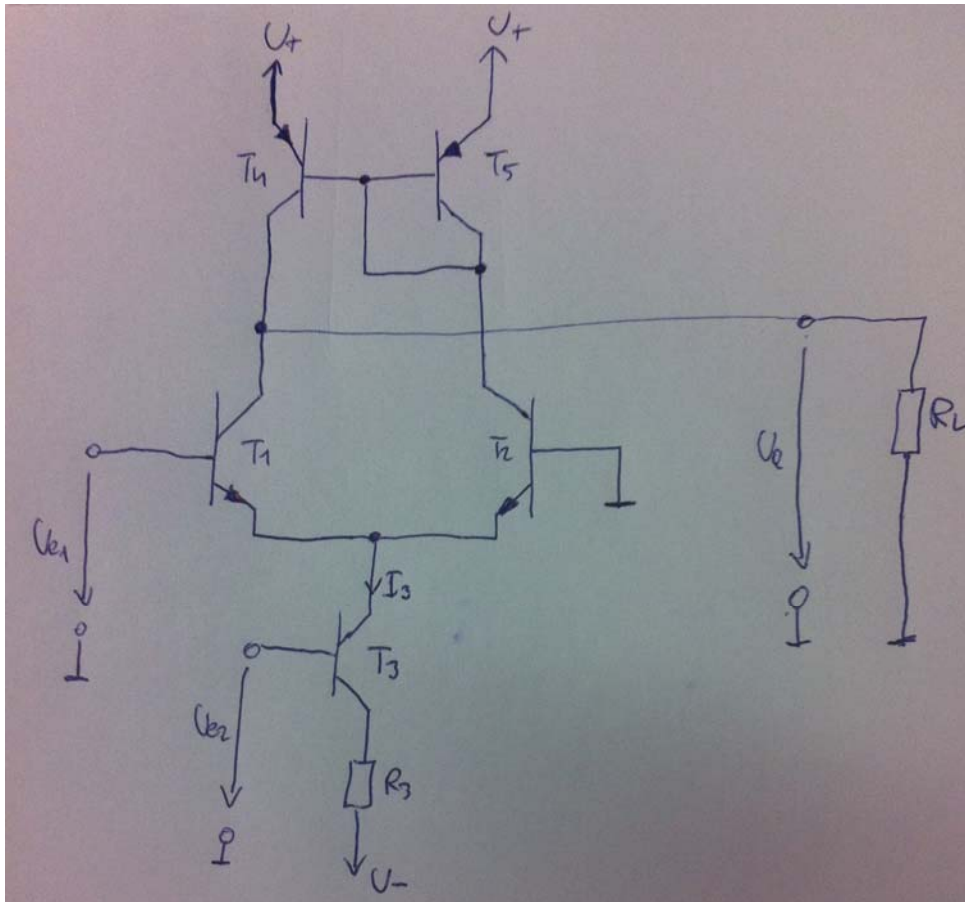
$$U_T = 25 \text{ mV}$$

$$T = 293 \text{ K}$$

$$U_{\text{ecsats}} = 0,1 \text{ V}$$

$$dU_f / dT = -1,8 \text{ mV / K}$$

$$R_L = 10 \text{ k}\Omega$$



a) Dimensionieren sie R_3 so, dass sich bei $U_{e2} = U_{e2,0}$ der Stromquellenstrom $I_{3,0}$ einstellt.

$$R_3 = \underline{\hspace{2cm}}$$

b) Berechnen Sie die Übertragungsteilheit $g_1 = i_a / u_{e1}$ bezüglich Eingang 1
 $U_{e2} = U_{e2,0}$

$$g_1 = \underline{\hspace{2cm}}$$

c) Berechnen Sie die $TK_{g_1} = 1/g_1 \cdot dg_1 / dT$

$$TK_{g_1} = \underline{\hspace{2cm}}$$

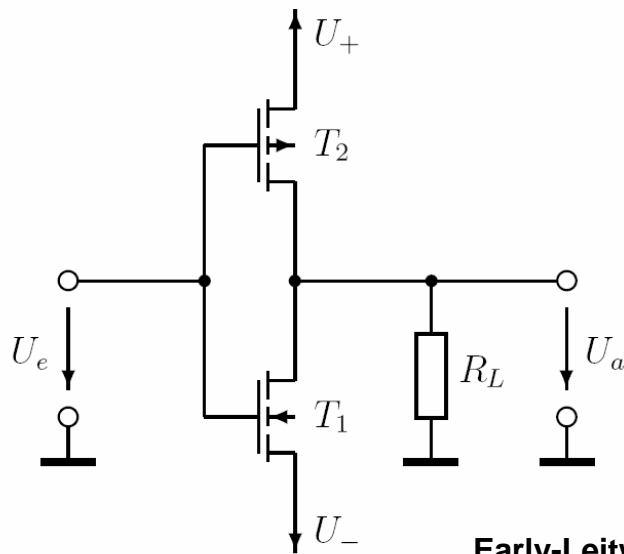
d) Für allgemein U_{e2} lässt sich der Kleinsignal-Ausgangstrom schreiben als $i_a = (g_1 \cdot u_{e1}) + (k \cdot u_{e1} \cdot u_{e2})$. Bestimmen Sie den Parameter k (Vorzeichen!).
HINWEIS: Betrachten Sie die Änderung des Arbeitspunktes von T1 und T2, die durch eine Änderung von U_{e2} hervorgerufen wird.

$$k = \underline{\hspace{2cm}}$$

f) Welchen Wert darf die Kleinsignal-Eingangsspannung u_{e2} nicht übersteigen, damit alle Transistoren im aktiven Bereich bleiben?

$$u_{e2\max} = \underline{\hspace{2cm}}$$

Beispiel A2:



Gegeben:

$$U_+ = + 5 \text{ V}$$

$$U_- = - 5 \text{ V}$$

$$U_{th1} = U_{th2} = 1 \text{ V}$$

$$\beta_1 = \beta_2 = 4 \text{ mA} / \text{V}^2$$

$$U_y = 60 \text{ V}$$

$$R_L = 10 \text{ k}\Omega$$

Early-Leitwerte ab Punkt d) berücksichtigen

a) Bei welcher Eingangsspannung U_e befinden sich beide Transistoren im Stromquellenbereich, wenn $R_L \rightarrow \infty$

$U_e = \underline{\hspace{2cm}}$

b) Berechnen Sie die Übertragungsteilheit $g = i_a / u_e$ (Annahme beide Transistoren im Stromquellenbereich). HINWEIS: Benutzen Sie die Knotenregel am Ausgang

$$g = \underline{\hspace{2cm}}$$

c) Berechnen Sie die Spannungsverstärkung $v_u = u_a / u_e$ für den gegebenen R_L (Vorzeichen!)

$$v_u = \underline{\hspace{2cm}}$$

d) Berechnen Sie die Spannungsverstärkung $v_u = u_a / u_e$ mit Berücksichtigung der Early-Leitwerte.

$v_u =$ _____

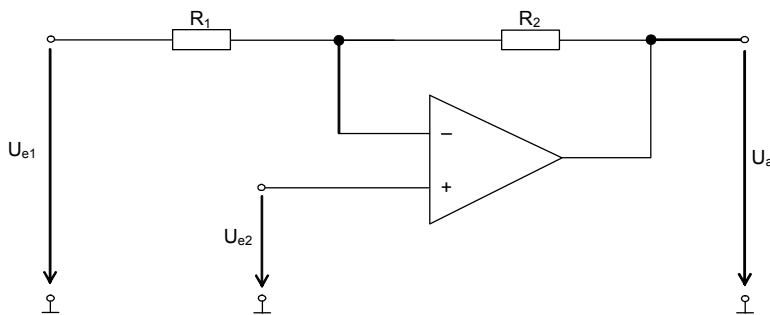
e) Wie groß darf die Amplitude \hat{u}_e sein, damit beide Transistoren im Stromquellenbereich bleiben?

HINWEIS 1: Aus Symmetriegründen reicht es einen Transistor zu berücksichtigen.

HINWEIS 2: Falls in Punkt d) v_u nicht berechnet, rechnen Sie mit $v_u = 10$

$\hat{u}_{e_{\max}} =$ _____

Beispiel A3:



Gegeben:

$$U_{ed0} = |2 \text{ mV}|$$

$$SR = 0,5 \text{ V} / \mu\text{s}$$

$$I_{e0}: 0 < I_{e0} < 500 \text{ nA}$$

$$R_1 = 2,2 \text{ k}\Omega$$

$$R_2 = 68 \text{ k}\Omega$$

a) Berechnen Sie die Spannungsverstärkung $v_u = u_a / u_{e1}$. $U_{e2} = \text{konstant}$

$$v_u = \underline{\hspace{2cm}}$$

b) Berechnen Sie die Spannungsverstärkung $v_u = u_a / u_{e2}$. $U_{e1} = \text{konstant}$

$$v_u = \underline{\hspace{2cm}}$$

c) Berechnen Sie die Ausgangsspannung $|\Delta U_A|$ unter Berücksichtigung der Offsetspannung.

$$|\Delta U_A| = \underline{\hspace{2cm}}$$

d) Berechnen Sie die Ausgangsspannung $|\Delta U_A|$ unter Berücksichtigung des Biasstroms.

$$|\Delta U_A| = \underline{\hspace{2cm}}$$

e)

f) In der Skizze ist ein Ausgangssignal dargestellt, das sich bei gegebenen Eingangsspannungen ohne Berücksichtigung der Slew Rate einstellen würde. Zeichnen Sie das tatsächliche Ausgangssignal unter Berücksichtigung der Slew Rate SR.

